

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11) Publication number: **08125291 A**

(43) Date of publication of application: **17 . 05 . 96**

(51) Int. Cl.

**H05K 1/03**  
**H05K 3/46**

(21) Application number: **06263407**

(22) Date of filing: **27 . 10 . 94**

(71) Applicant: **KYOCERA CORP**

(72) Inventor: **TOMITA KIYOSHI**  
**TERASAWA MASAMI**

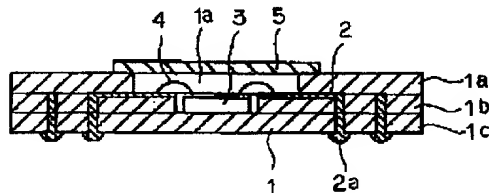
**(54) WIRING BOARD AND MANUFACTURE THEREOF**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a wiring board which is capable of normally and stably operating a semiconductor element housed therein for a long period of time without generating any break or crack, and electrically connecting the semiconductor element to a wiring layer with constant accuracy and security without having deformation like warping and dimensional unevenness.

**CONSTITUTION:** On at least one insulation board 1a-1c which is made of 60-95% by weight of inorganic insulating material powder and 5-40% by weight of thermosetting resin, with the inorganic insulating material powder bonded by the thermosetting resin, a wiring conductor 2 made of metal powder bonded by thermosetting resin is deposited.

**COPYRIGHT:** (C)1996,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-125291

(43)公開日 平成8年(1996)5月17日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 1/03 3/46	6 1 0 R H	7511-4E 6921-4E		

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-263407

(22)出願日 平成6年(1994)10月27日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72)発明者 富田 清志

滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セラ株式会社滋賀工場内

(72)発明者 寺澤 正巳

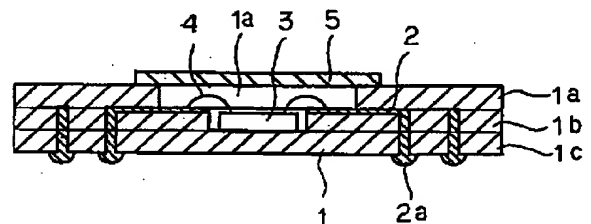
京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22 京セラ株式会社内

(54)【発明の名称】 配線基板及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 欠けや割れ等が発生することなく、内部に収容する半導体素子を長期間にわたり正常、且つ安定に作動させることができるとともに反り等の変形や寸法のばらつきがなく、半導体素子を配線層に常に正確、且つ確実に電氣的に接続させることが可能な配線基板を提供することにある。

【構成】 60乃至95重量%の無機絶縁物粉末と5乃至40重量%の熱硬化性樹脂とから成り、前記無機絶縁粉末を前記熱硬化性樹脂により結合した少なくとも一枚の絶縁基板1a~1cに、金属粉末を熱硬化性樹脂により結合した配線導体2を被着させて成る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 60 乃至 95 重量%の無機絶縁物粉末と 5 乃至 40 重量%の熱硬化性樹脂とから成り、前記無機絶縁物粉末を前記熱硬化性樹脂により結合した少なくとも一枚の絶縁基板に、金属粉末を熱硬化性樹脂により結合した配線導体を被着させて成る配線基板。

【請求項 2】 熱硬化性樹脂前駆体と無機絶縁物粉末とを混合して成る前駆体シートを準備する工程と、前記前駆体シートに熱硬化性樹脂前駆体と金属粉末とを混合して成る金属ペーストを所定パターンに印刷する工程と、前記前駆体シート及び金属ペーストを熱硬化させる工程と、から成ることを特徴とする配線基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体素子を收容するための半導体素子収納用パッケージや混成集積回路基板等に用いられる配線基板に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、配線基板、例えば半導体素子を收容する半導体素子収納用パッケージに使用される配線基板として比較的高密度の配線が可能な積層セラミックス配線基板が多用されている。この配線基板は、酸化アルミニウム質焼結体等のセラミックスより成り、その上面中央部に半導体素子を收容する凹部を有する絶縁基体と、前記絶縁基体の凹部周辺から下面にかけて導出されたタングステン、モリブデン等の高融点金属粉末から成る配線導体とから構成されており、前記絶縁基体の凹部底面に半導体素子をガラス、樹脂、ロウ材等の接着剤を介して接着固定するとともに該半導体素子の各電極を例えばボンディングワイヤ等の電気的接続手段を介して配線導体に電気的に接続し、しかる後、前記絶縁基体の上面に、金属やセラミックス等から成る蓋体を絶縁基体の凹部を塞ぐようにしてガラス、樹脂、ロウ材等の封止材を介して接合させ、絶縁基体の凹部内に半導体素子を気密に收容することによって製品としての半導体装置となる。

【0003】 またこの従来の配線基板は、一般にセラミックグリーンシート積層法によって製作され、具体的には、酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化マグネシウム、酸化カルシウム等のセラミック原料粉末に適当な有機バインダー、溶剤等を添加混合して泥漿状となすとともにこれを従来周知のドクターブレード法を採用してシート状とすることによって複数のセラミックグリーンシートを得、しかる後、前記セラミックグリーンシートに適当な打ち抜き加工を施すとともに配線導体となる金属ペーストを所定パターンに印刷塗布し、最後に前記セラミックグリーンシートを所定の順に上下に積層してセラミック生成形体となすとともに該セラミック生成形体を還元雰囲気中、約 1600℃ の高温で焼成することによって製作される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この従来の配線基板は、絶縁基体を構成する酸化アルミニウム質焼結体等のセラミックスが硬くて脆い性質を有するため、搬送工程や半導体装置製作の自動ライン等において配線基板同士が、あるいは配線基板と半導体装置製作自動ラインの一部とが激しく衝突すると絶縁基体に欠けや割れ、クラック等が発生し、その結果、半導体素子を気密に收容することができず、半導体素子を長期間にわたり正常、且つ安定に作動させることができなくなるという欠点を有していた。

【0005】 また、前記配線基板の製造方法によれば、セラミック生成形体を焼成する際、セラミック生成形体に不均一な焼成収縮が発生し、得られる配線基板に反り等の変形や寸法のばらつきが発生し、その結果、半導体素子と配線導体とを電気的に正確、且つ確実に接続することが困難であるという欠点も有していた。

## 【0006】

【発明の目的】 本発明は、上記欠点に鑑み案出されたもので、その目的は欠けや割れ等が発生することなく、内部に收容する半導体素子を長期間にわたり正常、且つ安定に作動させることができる配線基板を提供することにある。

【0007】 また本発明の別の目的は、反り等の変形や寸法のばらつきがなく、半導体素子を配線導体に容易に正確、且つ確実に電気的に接続させることが可能な配線基板の製造方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の配線基板は、60 乃至 95 重量%の無機絶縁物粉末と 5 乃至 40 重量%の熱硬化性樹脂とから成り、前記無機絶縁物粉末を前記熱硬化性樹脂により結合した少なくとも一枚の絶縁基板に、金属粉末を熱硬化性樹脂により結合した配線導体を被着させて成ることを特徴とするものである。

【0009】 また本発明の配線基板の製造方法は、熱硬化性樹脂前駆体と無機絶縁物粉末とを混合して成る前駆体シートを準備する工程と、前記前駆体シートに熱硬化性樹脂前駆体と金属粉末とを混合して成る金属ペーストを所定パターンに印刷する工程と、前記前駆体シート及び金属ペーストを熱硬化させる工程と、から成ることを特徴とするものである。

## 【0010】

【作用】 本発明によれば、絶縁基体となる無機絶縁物粉末及び配線導体となる金属粉末を韌性に優れる熱硬化性樹脂により結合して成ることから配線基板同士あるいは配線基板と半導体装置製作自動ラインの一部とが激しく衝突しても絶縁基体に欠けや割れ、クラック等が発生することは一切ない。

【0011】 また本発明によれば、熱硬化性樹脂前駆体と無機絶縁物粉末とを混合して成る前駆体シートを準備

する工程と、前記前駆体シートに熱硬化性樹脂前駆体と金属粉末とを混合して成る金属ペーストを所定パターンに印刷する工程と、前記前駆体シート及び金属ペーストを熱硬化させる工程とにより配線基板を製作することから、焼成に伴う不均一な収縮による変形や寸法のばらつきが発生することもない。

#### 【0012】

【実施例】次に、本発明を添付図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明の配線基板を半導体素子を収容する半導体素子収納用パッケージに適用した場合の一実施例を示し、1は絶縁基体、2は配線導体である。

【0013】前記絶縁基体1は、例えば酸化珪素、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、炭化珪素、チタン酸バリウム等の無機絶縁物粉末をエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂により結合した材料から成る3枚の絶縁基板1a~1cを積層して成り、その上面中央部に半導体素子を収容するための凹部1aが形成されており、該凹部1a底面には半導体素子3が樹脂等の接着剤を介して接着固定される。

【0014】前記絶縁基板1a~1cは、無機絶縁物粉末を靱性に優れる熱硬化性樹脂により結合して成ることから、配線基板同士が衝突した際等に絶縁基体1に欠けや割れ、クラック等が発生することは一切ない。

【0015】また、前記絶縁基板1a~1c中に含有される無機絶縁物粉末は、その含有量が60重量%未満であると絶縁基体1の熱膨張係数が半導体素子3の熱膨張係数と比較して極めて大きなものとなり半導体素子3が作動時に発生する熱が印加されると両者の熱膨張係数の相違に起因して大きな熱応力が発生し、半導体素子3が絶縁基体1から剥離したり、半導体素子3に割れを発生させ易い傾向にあり、また95重量%を越えると無機絶縁物粉末を熱硬化樹脂で強固に結合することが困難となる傾向にある。従って、前記絶縁基板1a~1cに含有される無機絶縁物粉末はその含有量が60乃至95重量%の範囲に特定される。

【0016】前記絶縁基体1は、またその凹部1a周辺から下面にかけて例えば銅、銀、金等の金属粉末をエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂により結合した配線導体2が被着形成されている。

【0017】前記配線導体2は、内部に収容する半導体素子3を外部電気回路に電気的に接続する作用を為し、その凹部1a周辺部位には半導体素子3の各電極がボンディングワイヤ4を介して電気的に接続される。

【0018】尚、前記配線導体2に含有される金属粉末はその含有量が70重量%未満では配線導体の導電性が悪くなる傾向にあり、また95重量%を越えると金属粉末を樹脂で強固に結合することが困難となる傾向にある。従って、前記配線導体2に含有される金属粉末はその含有量が70乃至95重量%の範囲が好ましい。

【0019】また前記配線導体2は、その露出する表面

にニッケル、金等の耐食性に優れ、且つ良導電性の金属をメッキ法により1.0乃至20.0 $\mu$ mの厚みに層着させておくと配線導体2の酸化腐食を有効に防止することができるとともに配線導体2とボンディングワイヤ4とを強固に電気的に接続させることができる。従って、通常、前記配線導体2の露出する表面には、必要に応じてニッケルや金等の耐食性に優れ、且つ良導電性の金属がメッキ法により1.0乃至20.0 $\mu$ mの厚みに層着される。

【0020】前記配線導体2はまた絶縁基体1の下面に導出する部位に、外部電気回路と電気的に接続されるパンプ電極2aが形成されており、該パンプ電極2aを外部電気回路基板の配線導体に半田等の導電性接合材を介して接合することにより内部に収容する半導体素子3が外部電気回路に電気的に接続されることとなる。

【0021】かくして本発明の配線基板によれば、絶縁基体1の凹部1a底面に半導体素子3を接着固定するとともに半導体素子3の各電極をボンディングワイヤ4を介して配線導体2に電気的に接続し、最後に前記絶縁基体1の上面に蓋体5を封止材を介して接合させることにより製品としての半導体装置となる。

【0022】次に前記半導体素子収納用パッケージに適用された配線基板の製造方法について詳細に説明する。まず、図2(a)に示すように無機絶縁物粉末を熱硬化性樹脂前駆体で結合して成る前駆体シート11a~11cを準備する。

【0023】前記前駆体シート11a~11cは、例えば絶縁基板1a~1cに含有される無機絶縁物粉末が酸化珪素から成り、これを結合する熱硬化性樹脂がエポキシ樹脂から成る場合、粒径が0.1~100 $\mu$ m程度の酸化珪素粉末に例えばビスフェノールA型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂及びアミン系硬化剤、イミダゾール系硬化剤、酸無水物系硬化剤等の硬化剤等を添加混合して得たペーストをシート状となすとともにこれを約25~100℃の温度で1~60分間加熱し半硬化させることによって製作される。

【0024】次に図2(b)に示すように前記前駆体シート11a~11cに凹部1aとなる開口A、A'及び配線導体を絶縁基体1の凹部1a周辺から下面に導出させる際の導出路となる貫通孔B、B'を従来周知のパンチング法を採用して穿孔する。

【0025】次に図2(c)に示すように、前記前駆体シート11a~11cの上下面及び貫通孔B、B'内に配線導体2となる金属ペースト12を従来周知のスクリーン印刷法及び充填法を採用して所定パターンに印刷塗布するとともにこれを約25~100℃の温度で1~60分間加熱し半硬化させる。

【0026】尚、前記配線導体2となる金属ペースト12は、例えば配線導体2に含有される金属粉末が銅から

成り、これを結合する熱硬化性樹脂がエポキシ樹脂から成る場合、粒径が $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度の銅等粉末にビスフェノールA型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂及びアミン系硬化剤、イミダゾール系硬化剤、酸無水物系硬化剤等の硬化剤等を添加混合することによって製作される。

【0027】最後に前記金属ペースト12が所定パターンに印刷塗布された前駆体シート11a~11cを上下に積層するとともにこれを約 $80 \sim 300^\circ\text{C}$ の温度で約10秒~24時間加熱し前記前駆体シート11a~11c及び金属ペースト12を完全に熱硬化させることによって図1に示す配線基板が製作される。この前駆体シート11a~11c及び金属ペースト12を熱硬化させて絶縁基体1を製作する際、前記絶縁基体1となる前駆体シート11a~11c及び配線導体2となる金属ペースト12は、熱硬化時に収縮することは殆どなく、従って、絶縁基体1に変形や寸法のばらつきを発生させることも殆どない。

【0028】かくして、本発明の製造方法によれば絶縁基体1に変形や寸法のばらつきのない配線基板を提供することができる。

【0029】尚、本発明は、上述の実施例に限定されるものではなく、例えば上述の実施例では、本発明の配線基板を半導体素子を収容する半導体素子収納用パッケージに適用した場合について説明したが、本発明の配線基板は、例えば混成集積回路等に用いられる配線基板としても適用できることはいうまでもない。

【0030】また、上述の実施例では、3枚の前駆体シートを積層することによって配線基板を製作したが、配線基板は1枚や2枚あるいは4枚以上の前駆体シートを積層することによって製作されても良い。

【0031】更に上述の実施例では、配線基板は各絶縁\*

\* 基板が同じ無機絶縁物粉末を含む絶縁基板で形成されていたが、配線基板を構成する各絶縁基板はそれぞれ異なる無機物粉末を含むものであっても良い。

#### 【0032】

【発明の効果】本発明の配線基板によれば、絶縁基板となる無機絶縁物粉末及び配線導体となる金属粉末を靱性に優れた熱硬化性樹脂により結合して成ることから配線基板同士あるいは配線基板と半導体装置製作ラインの一部とが激しく衝突しても絶縁基体に欠けや割れ、クラックが発生することはいっさいなく、従って半導体素子を長期間にわたり正常、且つ安定に作動させることができる。

【0033】また本発明によれば、熱硬化性樹脂前駆体と無機絶縁物粉末とを混合して成る前駆体シートを準備する工程と、前記前駆体シートに熱硬化性樹脂前駆体と金属粉末とを混合して成る金属ペーストを所定パターンに印刷する工程と、前記前駆体シート及び金属ペーストを熱硬化させる工程とにより配線基板を製作することから、焼成に伴う不均一な収縮による変形や寸法のばらつきが発生することはなく、従って、半導体素子を配線導体に正確、且つ確実に電氣的接続させることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

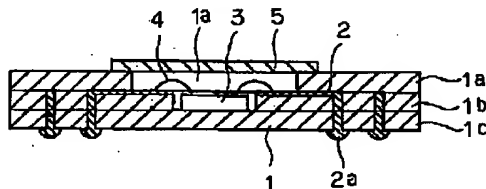
【図1】本発明の配線基板を半導体素子収納用パッケージに適用した場合の一実施例を示す断面図である。

【図2】(a)~(c)は本発明の配線基板の製造方法を説明するための工程毎の断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 . . . . . 絶縁基体
- 1a~1c . . . 絶縁基板
- 2 . . . . . 配線導体
- 11 . . . . . 前駆体シート
- 12 . . . . . 金属ペースト

【図1】



【図 2】

